

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

LUCIANA INGRID FARIAS

**A ABORDAGEM DO TEMA MICROBIOTA HUMANA PRESENTE EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

[View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk](#)

Repositório Institucional da UFSC

Repositório Institucional da UFSC
 CORE

Florianópolis

2018

Luciana Ingrid Farias

**A ABORDAGEM DO TEMA MICROBIOTA HUMANA PRESENTE EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho Conclusão do Curso de
Graduação em Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito para a obtenção do Título
de Licenciada em Ciências Biológicas.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Mohr

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Farias, Luciana Ingrid

A abordagem do tema microbiota humana presente em
livros didáticos do ensino médio / Luciana Ingrid Farias ;
orientador, Adriana Mohr, 2018.

73 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2018.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Ensino de Biologia, Educação.
I. Mohr, Adriana. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Luciana Ingrid Farias

**A ABORDAGEM DO TEMA MICROBIOTA HUMANA PRESENTE EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciada em Ciências Biológicas e aprovado em sua forma final.

Florianópolis, 22 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Adriana Mohr
Orientadora
(CED/MEN/UFSC)

Prof.^a Dr. Admir José Giachini
(CCB/MIP/UFSC)

Me. Vilmarise Bobato Gramowski
(PPGECT/UFSC)

Dedico este trabalho à minha mãe, por todo seu amor.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por todo amor, carinho e apoio, que ao longo de todos esses anos me permitiram acreditar em meus sonhos e alcançar meus objetivos.

À minha orientadora, Adriana Mohr, por sua atenção e dedicação. Serei eternamente grata por me fazer prosseguir e realizar uma pesquisa na qual eu acredito.

À minha prima e irmã, Amanda, cujo apoio emocional me permitiu realizar esta conquista.

À minha irmã, Andria, por todas as xícaras de café e pelas conversas quando eu precisei.

Aos meus colegas dos grupos Casulo e NUEG, por todos os encontros e reuniões, com os quais pude me inserir no mundo da pesquisa em Educação e aprender com vocês sobre os diversos temas da atividade docente.

À escola Getúlio Vargas e à professora Claudia pelo empréstimo dos livros analisados nesta pesquisa.

Ao professor Oscar Bruna-Romero pela atenção e indicações de trabalhos que muito me auxiliaram na realização deste trabalho.

A todos os meus familiares que sempre acreditaram em mim e fizeram com que eu conseguisse enxergar meu próprio potencial.

Aos meus colegas da Biologia e de outros cursos, com os quais tive o prazer de cruzar o caminho, e que fizeram com que minha caminhada fosse mais fácil e menos solitária.

E de uma vez eu soube que eu não era magnífico.

(Justin Vernon, 2011)

RESUMO

Este trabalho propõe analisar como o tema da microbiota humana é abordado na coleção de livros didáticos de Biologia mais utilizada por alunos do Ensino Médio no município de Florianópolis, presente no Programa Nacional do Livro Didático (2018). Para isto, estabelece critérios de análise dos textos sobre o tema presentes na coleção. Os critérios localizam e identificam a forma como o tema está apresentado e classificam sua abordagem, sua designação e possíveis situações de contextualização com o dia a dia do aluno. A análise feita possibilitou identificar que a coleção apresenta fragmentos de textos sobre microbiota com diferentes abordagens. Apesar de se tratar de um tema recente, a microbiota humana é abordada de uma forma mais utilitarista e benéfica pela coleção, quando aborda bactérias. Os fungos por sua vez são retratados de forma maléfica pela coleção. De forma geral, o tema é tratado de forma informativa e teórica, faltando momentos de contextualização.

Palavras-chave: Programa Nacional do Livro Didático, ensino de Biologia, ensino de microbiologia, fungos, bactérias.

ABSTRACT

This work proposes to analyze the approach of the theme human microbiota in the collection of Biology textbooks most used by high school students in the city of Florianópolis, present in the Programa Nacional do Livro Didático (2018). For that, this research establishes criteria to analyze text fragments about the theme presents in the collection. The criteria aim to localize and identify the way that the theme is presented and classify its approach, the denomination and possibles situations of contextualization with the student day by day life about the theme. The analisys made possible the identification of the theme in different approaches. Even the theme being new, the collection approaches the human microbiota in a utilitarian and beneficent way, when about bacteria. The fungi, on the other hand, are seen in a more pathological way by the collection. Overall, the theme is present in a informative and theoretical approach, lacking moments of contextualization.

Keywords: Programa Nacional do Livro Didático, Biology teaching, microbiology teaching, fungi, bacteria.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escolas do município de Florianópolis cujas escolhas de coleção didáticas do PNLD 2018 - Ensino Médio foram analisadas.....	45
Quadro 2 - Ficha de análise dos fragmentos de texto selecionados da coleção.....	51
Quadro 3 - Localização dos fragmentos de texto encontrados nos livros da coleção.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de artigos de interesse para a pesquisa por periódico, elencados por grupos temáticos.....	43
Tabela 2 - Quantidade de artigos de interesse para a pesquisa por ata do ENPEC, elencados grupos temáticos.....	43
Tabela 3 - Coleções didáticas adquiridas por escolas de Florianópolis.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNEM- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DST- Doença sexualmente transmissível

EC- Ensino de Ciências

EF- Ensino Fundamental

EM- Ensino Médio

LD- Livro Didático

LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCNEM- Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio

PNLD- Plano Nacional do Livro didático

V1- Volume 1

V2- Volume 2

V3- Volume 3

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 OBJETIVO DE PESQUISA	27
1.1.1 Objetivos específicos	27
1.2 JUSTIFICATIVA	27
2 PARA QUÊ ENSINAMOS CIÊNCIAS?	28
2.1 O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS	28
2.2 DESAFIOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS	31
3 O LIVRO DIDÁTICO	34
4 A MICROBIOTA HUMANA	36
4.1 APONTAMENTOS SOBRE MICROBIOLOGIA E A MICROBIOTA HUMANA	36
4.2 A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO SOBRE A MICROBIOTA HUMANA	40
5 METODOLOGIA	42
5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	42
5.2 SELEÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA	44
5.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS FRAGMENTOS ANALISADOS	46
5.3.1 Diretamente ligados à MH	47
5.3.2 Indiretamente ligados à MH	47
5.3.3 Não relacionados à MH	47
5.4 CRITÉRIOS DE ANÁLISE	48
5.4.1 Presença do tema Microbiota Humana nos livros didáticos da coleção	48
5.4.2 Caracterização da microbiota humana	48
5.4.3 Nomenclatura	49
5.4.4 Contextualização com situações do dia a dia	49
5.5 FORMA DE ANÁLISE	50
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51

6.1 PRESENÇA DO TEMA NA COLEÇÃO	51
6.2 CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA HUMANA.....	52
6.3 DENOMINAÇÃO DA MICROBIOTA	56
6.4 CONTEXTUALIZAÇÃO COM O DIA A DIA	56
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE A – FICHAS DE ANÁLISE DOS FRAGMENTOS DA COLEÇÃO BIOLOGIA HOJE (ED.2016).....	69

1 INTRODUÇÃO

Quando nos interessamos por assuntos correlatos à Biologia, é impossível não se encantar ou se impressionar com a relação entre os seres e a complexidade dos mesmos, percebendo a Terra como um grande organismo com diferentes graus de interconexões. Na verdade, as conexões entre os seres, deles com fatores abióticos e os ciclos do nosso planeta, ocorrem desde níveis submicroscópicos até os níveis mais intrincados possíveis. Apesar de acostumados a nos enxergar como parte separada do resto da natureza, também fazemos parte dela e estamos presentes em diversos destes níveis. Portanto, ao percebermos nosso impacto e contribuição em questões macro ecológicas, esquecemos de perceber as nossas diversas relações ecológicas também internamente. Não, não estou me referindo ao sentido emocional da questão. Também não estou excluindo qualquer caráter filosófico dela.

Você já parou para responder à pergunta: “Quem sou eu?”? Muitas são as possibilidades de respostas a esta pergunta. Alguns usariam conceitos filosóficos para respondê-la. Outros se utilizariam de conhecimentos científicos ou sociais para definir a sua própria existência. Minha trajetória de vida me permite responder que eu não sou apenas eu mesma. Isto porque dentro de mim, em cima de mim, por todo o meu organismo, vivem mais células de outros seres vivos do que células com o meu próprio código genético. Eu, nada mais sou, que um grande (ou não tão grande assim) organismo vivo, com diferentes graus de interconexões dentro de mim, e até mesmo ultrapassando as minhas barreiras, permitindo conexões com o ambiente onde estou. É dinamismo puro.

Indago-me, no entanto, quando, nas aulas de Biologia, conseguimos ter este tipo de reflexão? A disciplina que é envolvida historicamente por uma série de conteúdos e conhecimentos, acaba perdendo espaço para este tipo de contemplação dentro de sala de aula. Desta forma, ao sempre abordarmos os mesmos assuntos, outras visões, destas quais muitas vezes mais relevantes para o dia-a-dia do aluno, acabam sendo negligenciadas.

Isto tem muita relação com o que se objetiva do ensino de ciências (EC). Este está presente em todas as etapas da educação básica e seus objetivos, portanto, são específicos para cada uma delas, sendo o ensino médio (EM) a última. A Biologia é

uma das ciências naturais presentes no EM e é atribuída a ela o papel de estudar as diversas formas de manifestação da vida (BRASIL, 2000a).

O estudante do EM possui plena capacidade de compreender e desenvolver suas responsabilidades e direitos, e isso vale também para o aprendizado das disciplinas (BRASIL, 2000a). Com suas características peculiares, o aluno nesta fase, por já ter passado por todas as outras etapas da educação, por sua idade mais avançada, pelas experiências vividas, se depara com situações cotidianas em que ele precisa se posicionar ou ainda tomar decisões a respeito delas. Por exemplo, o aluno é um adolescente com mais propriedade do próprio corpo, logo a escola tem o papel de lhe propiciar momentos em que ele possa refletir sobre o mesmo.

Uma menina no EM, por exemplo, pode sofrer com alguma crise de candidíase. Esta é uma infecção, comumente localizada na pele e mucosa vaginal, causada por fungos, que ainda é muitas vezes tratada como sexualmente transmissível pela escola. Ou assim está nos livros. Todavia, para uma adolescente ter crises de candidíase, ela não precisa ter tido relações sexuais. Mas imagine-se a confusão, da menina, que podendo ser virgem, tem uma infecção etiquetada como sexualmente transmissível!

A escola precisa permitir momentos em que ela possa aprender e refletir que existem microrganismos vivendo naturalmente em seu corpo. Mas se ocorre um desequilíbrio como estresse, ansiedade, alta concentração de glicose no sangue, ingestão de certos medicamentos, entre outros fatores, as chances de estes fungos causarem doença são aumentadas, como levantado por Álvares, Svidzinski e Consolaro (2007) em sua revisão. Ou seja, mulheres possuem o fungo responsável pela candidíase naturalmente vivendo em seus corpos, não precisando ser transmitido de ninguém.

Para isto, faz-se necessário repensar quais os ensinamentos são relevantes para os alunos, principalmente estes que estão numa faixa etária tão importante para o empoderamento do próprio corpo. Portanto, neste trabalho, propus-me a analisar a forma como o livro didático (LD) de biologia abordam os microrganismos que vivem naturalmente no corpo humano. Defendo neste trabalho que este tema é mais relevante para alunos do EM do que outros conteúdos tradicionalmente ensinados sobre microbiologia na educação básica, seja pela potencialidade do aluno se perceber no tema, ou ainda pela possibilidade proporcionar questionamentos presentes no nosso dia a dia sobre o funcionamento do nosso corpo.

1.1 OBJETIVO DE PESQUISA

Analisar como livros didáticos de Biologia do ensino médio abordam o tema da microbiota humana.

1.1.1 Objetivos específicos

- Identificar e localizar a presença do tema na coleção de Biologia mais utilizada pelas escolas públicas do município de Florianópolis;
- Identificar e analisar as características atribuídas à microbiota humana pela coleção a ser analisada;
- Relacionar a denominação que a coleção analisada atribui ao grupo de microrganismos que vivem naturalmente no corpo humano com a abordagem presente sobre o tema da microbiota humana;
- Localizar na coleção situações outras do que aquelas que mencionam o corpo humano, que permitam uma reflexão sobre a microbiota humana;

1.2 JUSTIFICATIVA

O aluno é sujeito de sua aprendizagem, desta forma, é importante que os conhecimentos escolares envolvam assuntos e temas relevantes para sua vida, que lhe permitam reflexões sobre seu próprio corpo: “Ele é portador de saberes e experiências que adquire constantemente em suas vivências” e “está vivenciando grandes transformações em seu corpo, em sua afetividade, em sua cognição” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.152).

Portanto, a microbiota humana (MH) na perspectiva do ensino de Biologia (EB) tem o potencial de ultrapassar a barreira de ser um tema de microbiologia, permitindo um melhor conhecimento de processos do próprio corpo humano. Constitui então um tema não tradicional, relevante para os alunos no EM. A relevância do ensino do tema MH torna-se ainda mais evidente quando alunos do EF, ao responderem sobre o que

sabem sobre bactérias, fazem a indicação de que são seres causadores de doenças, sem considerar as relações de benefícios estabelecidas por elas e outros seres, ou ainda partem da concepção de que a presença de bactérias no corpo humano indica necessariamente o desenvolvimento de doenças (SILVEIRA; OLIVEROS; ARAÚJO, 2011).

Como o LD tem sua presença garantida pelo PNLD nas salas de aula das escolas públicas brasileiras (BRASIL, 2017b), este trabalho escolheu utilizar-se deste instrumento para investigar a forma como o tema da MH está presente nele. O LD é um material de fácil acesso aos estudantes e professores sua análise se faz necessária. Ainda que o professor o não utilize em sala, o aluno tem este material em mãos para consulta e resolução de atividades.

2 PARA QUÊ ENSINAMOS CIÊNCIAS?

2.1 O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS

Na lei nº 9.394, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996¹, garante-se a educação pública e gratuita, dos quatro aos dezessete anos de idade, a qual é dever da família e do Estado. A educação básica brasileira está organizada em “pré-escola, ensino fundamental e ensino médio”. O artigo 22 da LDB, são objetivos da educação básica: “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996). Portanto, cada uma destas etapas é importante para a educação para a vida do aluno e as mesmas devem dar suporte para que o aluno consiga desenvolver as competências necessárias à etapa posterior.

Segundo o artigo 35, o EM é a etapa final da educação básica, tem duração mínima de três anos e possui como um de seus intuitos, o aprimoramento humano do educando.

O EM possui finalidades próprias e distintas das do EF,

¹ Por se tratar de uma legislação de muitos anos e ainda encontrar-se em vigor, a LDB sofreu muitas alterações ao longo dos anos, remodelando a educação brasileira. Está apresentada aqui, a lei com suas alterações até o momento do processo de escrita do trabalho.

[...] é importante reconhecer as especificidades características dos estudantes do Ensino Médio que lhes conferem um perfil próprio. Levar em conta esse perfil, na organização da vida escolar e nas diferentes instâncias de planejamento do ensino, é, portanto, um requisito indispensável para o reconhecimento da função social do Ensino Médio. Portanto, o Ensino Médio deve organizar-se como um processo intercultural de formação pessoal e de (re) construção de conhecimentos socialmente relevantes, tanto para a participação cidadã na vida pública, quanto para a inserção no mundo do trabalho e no prosseguimento dos estudos (BRASIL, 2017a, p.8).

O currículo do EM, no artigo 36 da atual versão da LDB, define que este será composto por uma base nacional comum curricular. Anteriormente ao processo de elaboração de uma atual base ainda em discussão² outros documentos e legislações guiados pela LDB já orientavam o currículo desta fase da educação. A Resolução CEB nº 3, de 1998 instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). De caráter doutrinário, o documento foi criado como embasamento legal curricular para o EM. Segundo o Art. 6º da resolução, o currículo do EM será baseado nos princípios pedagógicos da “Identidade, Diversidade e Autonomia”, da “Interdisciplinaridade” e da “Contextualização” (BRASIL, 1998, p.2).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), não possuem caráter de lei, mas guiados pelas DCNEM de 1998 compõem uma proposta curricular para o EM. Em sua primeira publicação, de 2000, eles estão divididos em quatro volumes, sendo o primeiro reservado para as bases legais, onde está proposto para esta etapa:

[...] a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização” (BRASIL, 2000a, p.5).

Sobre o currículo do EM, além das mesmas áreas de conhecimento indicadas pelas DCNEM, os PCNEM sugerem uma parte curricular diversificada, na qual devem ser expressada as prioridades do projeto da escola e ainda a participação do aluno na construção do seu próprio currículo. Destinada a “atender às características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (BRASIL, 2000b, p. 22),

² A atual Base Nacional Comum Curricular, tem uma introdução comum ao ensino fundamental e médio e foi aprovada em 15 de dezembro de 2017. Contudo, a parte onde são especificados conteúdos e objetivos para o ensino médio ainda não se encontra aprovada. Assim, a legislação curricular vigente ao longo da elaboração desta investigação era os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Além disto, a edição do livro analisado, de 2016, e o PNLD, de 2018 foi também guiada pelos Parâmetros.

a parte diversificada do currículo implica na diversificação e enriquecimento das experiências curriculares, resultando em um engrandecimento do currículo ou ainda aprofundamento dos estudos (BRASIL, 2000b).

No volume reservado para a área do conhecimento Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no qual se inclui discussões sobre as disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática, os PCNEM destacam os sentidos de aprendizagem nesta área. Objetiva-se para estas disciplinas não apenas o conhecimento técnico, mas o desenvolvimento da capacidade de elucidar e interpretar fatores naturais, e de compreender equipamentos e procedimentos do cotidiano social e profissional. O texto esclarece que se deve superar os conteúdos tratados apenas historicamente e os aspectos disciplinares dos conteúdos (BRASIL, 2000), apesar de até hoje assim estar estruturados os currículos da maior parte das escolas brasileiras.

Isto ocorre por diversas razões, como por exemplo as avaliações de larga escala como as provas de vestibular e do Exame Nacional do Ensino Médio. A partir disto, os conteúdos ensinados são ditados por estas avaliações, sem considerar-se a relevância dos mesmos para a vida (SANTOS, 2011).

Tanto as DCNEM de 1998 quanto os PCNEM de 2000 foram grandes passos para o currículo do EM e foram seguidos de outros documentos curriculares posteriores, os quais buscam trazer novos elementos ao currículo desta etapa da educação básica. É o caso das novas DCNEM, estabelecidas pela resolução CNE/CEB nº 2, de 30/01/2012. Estas separam a Matemática do componente curricular de Ciências da Natureza, e também trazem os direitos humanos como norteadores do currículo (BRASIL, 2012).

Por sua responsabilidade assegurar o ensino fundamental e ofertar prioritariamente o EM (BRASIL, 1996), os estados elaboram também suas propostas curriculares. A Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina defende uma educação integral, em uma perspectiva histórico-cultural, na qual:

[...] torna-se evidente a busca por uma formação que considere a emancipação, a autonomia e a liberdade como pressupostos para uma cidadania ativa e crítica, que possibilite o desenvolvimento humano pleno e a apropriação crítica do conhecimento e da cultura (SANTA CATARINA, 2014, p. 26).

Os documentos curriculares são muito relevantes na atividade docente. Eles guiam o que será ensinado nas escolas, e por isso, devem ser analisados com cautela pelos professores:

Nesse sentido, ao pensar em reformas curriculares, precisamos superar a posição ingênua de reduzir essa tarefa à inclusão de novos conceitos que expliquem melhor os princípios científicos relativos às questões tecnológicas (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 107).

Uma vez que a sociedade e o conhecimento científico produzido estão em constante mudança, é necessária uma constante reflexão curricular. É importante também considerar que os documentos curriculares são construídos em um contexto histórico e político e devem ser utilizados pelos professores de forma prudente.

2.2 DESAFIOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Uma vez que “[...] a contextualização só tem sentido para o desenvolvimento intelectual quando o estudante entende que o conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto” (PELLEGRIN; DAMAZIO, 2015, p. 494), é necessário que o conteúdo ensinado nas aulas seja relacionado com questões e situações em que o aluno consiga se perceber nelas, e não apenas situações genéricas. Segundo Kato e Kawasaki (2011) a contextualização é relevante no EC uma vez que se propõe a relacionar os conteúdos escolares e situá-los em diferentes cenários de apropriação, utilização e produção destes conhecimentos.

As interações dentro da escola são muito importantes, especialmente as que ocorrem dentro de sala de aula. Para que haja uma aprendizagem mútua e significativa, é necessário que ocorra uma contínua interação entre professor e alunos, e neste ambiente de troca, serem considerado aspectos sociais, afetivos, e cognitivos, destes sujeitos (SOPELSA, 2004; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Os professores são peça-chave nos processos de ensino e aprendizagem e, portanto, a definição de suas concepções curriculares é muito importante para que o professor consiga vislumbrar os objetivos de sua prática. Segundo Neves e Borges (2001), apesar de os professores conseguirem perceber suas concepções curriculares distintas, como “Ciência para a vida prática”, “Ciência enquanto prática social”, muitas

vezes eles mesmos se encontram em dificuldade para estabelecer os objetivos de suas práticas. Isto ocorre não apenas pela confusão em que documentos curriculares chegam impostos às escolas, mas também por pressões políticas e sociais relativas ao que o professor deve ou não tratar em suas aulas.

Resultado disso são projetos de lei como o autointitulado Escola Sem Partido, que impõe diversas regras sobre a expressão do professor em sala de aula, além de vislumbrar o professor como sendo um mero transmissor de conhecimento. O EC é diretamente afetado por projetos como este, uma vez que muitos assuntos da área de Ciências que permitem diálogo entre diferentes fontes da sociedade podem ser excluídos do ambiente escolar (BAGDONAS; AZEVEDO, 2017).

Além disso, segundo Fourez (2003) o sentido do EC pode se tornar nebuloso para o professor, uma vez que sua formação acadêmica muitas vezes é mais focada em formá-los técnicos de ciências do que educadores. Segundo esse autor, muitas dúvidas contribuem para uma sempre atual “crise” no EC: ensinar muitos conteúdos, ou ensinar poucos de modo mais aprofundado? Valorizar a capacidade de utilização dos saberes científicos no dia a dia ou em respostas difíceis acerca dos conteúdos? Focalizar as potencialidades individuais ou reforçar a importância da coletividade? Além destes, muitos outros conflitos particulares do EC permeiam a atividade profissional do professor, e estão diretamente ligadas às implicações sociais deste ensino (FOUREZ, 2003).

O EC está presente na escola desde muito cedo, sendo que cada etapa da educação básica tem objetivos distintos para o mesmo. Em sua investigação, Rosa, Lopes e Pigatto (2017) concluíram que a percepção de professores dos anos iniciais do EF sobre o significado de ensinar ciências, é bem abrangente. Estes professores vêm as aulas de Ciências como oportunidade de despertar a curiosidade dos alunos, voltar o olhar deles para conhecer o mundo, desenvolver conceitos científicos com eles e formá-los cidadãos, e não se resumindo ao repasse de conteúdos.

Segundo Malafaia e Rodrigues (2008), a presença do EC desde o EF é essencial não apenas pelas particularidades de aprendizagem das crianças e adolescentes desta fase, mas porque permite que os mesmos se tornem cidadãos ativos e solidários, atentos às questões coletivas da sociedade. Uma educação voltada para a cidadania envolve o desenvolver de capacidades de tomada de decisões,

ultrapassando o ensino de conceitos e direcionando para uma ação social, envolvendo o desenvolver de ações e valores (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Todavia, segundo os PCNEM, a aprendizagem em Ciências da Natureza no EM tem uma atribuição diversa à do EF, uma vez que “deve contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificados, que as trate como processo cumulativo de saber e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos” (BRASIL, 2000b, p.20).

Há, porém, uma descontinuidade entre o EC no EF e as ciências ensinadas no EM. Isto se deve, dentre muitos fatores, à compartimentalização dos conhecimentos da disciplina de Ciências em disciplinas no EM, como por exemplo a Biologia, Química e Física. Portanto, a implementação de estratégias para identificar os conhecimentos prévios dos alunos é uma alternativa para minimizar impactos desta transição entre EF e EM (BOZZA; ALVES, 2015). Tomar situações vividas pelos alunos como ponto de partida nos planejamentos de aula e na implantação curricular é interessante como estratégia educacional (MALAFAIA; RODRIGUES, 2008). Além disto, de acordo com Pedris (2001) o aluno deve se apropriar tanto do conhecimento científico quanto do processo de construção deste conhecimento.

No cenário do EM, no qual a disciplina de Biologia se insere, há particularidades da faixa etária destes alunos que devem ser consideradas. Torna-se, portanto, essencial o reconhecimento da identidade destes jovens para poder refletir sobre o ensino no EM:

A identidade juvenil é determinada para além de uma idade biológica ou psicológica, mas situa-se em processo de contínua transformação individual e coletiva, a partir do que se reconhece que o sujeito do Ensino Médio é constituído e constituinte da ordem social, ao mesmo tempo em que, como demonstram os comportamentos juvenis, preservam autonomia relativa quanto a essa ordem (BRASIL, 2011, p.14).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), é importante considerar as relações de sociabilidade especialmente relevantes para os alunos adolescentes no EC:

São situações de escolha, de decisão mais participativa, em que o adolescente exerce sua autonomia isoladamente, a dois, no pequeno grupo, coletivamente em uma organização, e expressa, experimenta, reestrutura valores e comportamentos. A definição de uma ética própria, o julgamento de valores, a responsabilidade pelos próprios atos, a decisão coletiva, a pertença

a um grupo são fatores identitários que permitem o aprendizado e o exercício da capacidade de decisão e da cidadania (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.148).

A Biologia possui seus próprios desafios e muitos são os contratempos envolvendo o EB. A memorização do conteúdo na disciplina de Biologia é tratada como um obstáculo a ser superado pelos PCNEM. Para isso, os temas da disciplina devem ser abordados como problemas a serem resolvidos, como os que envolvem interações entre os organismos (BRASIL, 2000a). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) destacam também que faz-se presente a preocupação com a sequência dos ensinamentos nas aulas, mas não com a relevância dos conteúdos, considerando, portanto, que a relevância de tais está instituída pelos próprios conteúdo ensinados.

Para finalizar estas considerações sobre os desafios do EC, há que considerar-se, tal como faz o parecer CNE/CEB nº 5/2011, que as dimensões emocional-afetiva e físico-corpórea são historicamente negligenciadas no EM.

[...] raramente se têm disseminadas compreensões mais abrangentes que nos permitam entender que o crescimento intelectual e afetivo não se realizam sem um corpo, e que, enquanto uma das dimensões do humano, tem sua concepção demarcada histórico-culturalmente (BRASIL, 2011, p.25).

3 O LIVRO DIDÁTICO

A realidade das escolas públicas ainda é a da escassez de recursos alternativos (SOUZA; ALMEIDA, 2015), e o LD é um material de presença garantida nas escolas. O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018 atendeu as escolas públicas com EM que tenham aderido ao programa e corresponde ao triênio 2018/2019/2020. Apesar disso, o processo que possibilitou a chegada dos livros nas escolas no ano de 2018 iniciou-se anteriormente. As editoras inscreveram suas coleções através de um edital lançado no ano de 2015 e as mesmas foram avaliadas por equipes formadas por universidades parceiras (BRASIL, 2017a), processo iniciado ao final do ano de 2016 (BRASIL, 2017b).

A partir das coleções aprovadas pelas equipes de avaliação, foi criado o Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2018). Trata-se de um documento que possui o objetivo auxiliar aos professores das variadas disciplinas a escolher dentre as coleções didáticas aprovadas pelo programa (BRASIL, 2017a). O Guia, além de apresentar detalhes do processo de escolha pelas escolas, apresenta

também resenhas das coleções aprovadas, que visam auxiliar o professor na escolha dos livros. É importante que o processo de escolha ocorra de forma criteriosa pelos professores, uma vez que muitos o utilizam em seus planejamentos (SOUZA; ALMEIDA, 2015).

O LD é um material amplamente presente nas escolas brasileiras, mesmo elas possuindo realidades diversas. Por isso, muitos trabalhos científicos tomam o livro didático como objeto de estudo. No entanto, alguns pesquisadores reconhecem limites e possibilidades do uso dos livros didáticos dentro de sala de aula (OLIVEIRA; GOMES, 2017). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) assinalam limites dos LD de Ciências quando indicam que eles possuem sequências rígidas e são usados muitas vezes como único material didático, desta forma eles ditam um ritmo e perpetuam a prática memorística nas escolas. No EB, o LD possui tradicionalmente papel em instituir o conteúdo e a metodologia, “no sentido de valorizar um ensino informativo e teórico” (KRASILCHIK, 2008, p.65).

Segundo o Guia PNLD 2018,

[...] a obra didática, como mediador pedagógico, proporciona, ao lado de outros materiais pedagógicos e educativos, ambiente propício à busca pela formação cidadã, favorecendo que os estudantes possam estabelecer julgamentos, tomar decisões e atuar criticamente frente às questões que se colocam para a sociedade, a ciência, a tecnologia, a cultura e a economia. Como parte integrante de suas propostas pedagógicas, as obras didáticas devem contribuir, efetivamente, para a construção de conceitos, posturas frente ao mundo e à realidade, favorecendo, em todos os sentidos, a compreensão de processos sociais, científicos, culturais e ambientais (BRASIL, 2017a, p.9).

Choppin (2004) afirma que o LD apresenta, ao longo do tempo, quatro funções: (1) referencial, quando o livro apresenta uma tradução de um programa curricular que dá suporte a certos conteúdos neste inserido; (2) instrumental, na qual o livro privilegia atividades e metodologias que visam favorecer a memorização, aprendizagens e etc.; (3) ideológica e cultural, em que o livro representa valores e culturas em que as classes dirigentes querem transmitir, oportunizando um controle das gerações mais jovens pelas classes dominantes; (4) função documental, onde o LD fornece textos e informações com as quais os sujeitos estando em contato, possam desenvolver senso crítico e iniciativas pessoais.

Sendo assim, investigar obras didáticas presentes nas escolas públicas se torna muito importante. Muito mais do que apenas conhecer quais conteúdos estão sendo

abordados e como estão sendo abordados, os livros didáticos podem representar funções sociais distintas que permitam visualizar questões mais amplas da educação do nosso país.

Além de seu papel social, a forma como os professores utilizam os LDs também reflete na realidade escolar. Segundo Megid Neto e Fracalanza (2003) os professores usam os livros didáticos para seu planejamento com o auxílio de diversas coleções didáticas, como apoio para atividades de ensino-aprendizagem com a leitura de texto e/ou resolução de exercícios, ou ainda, como fonte bibliográfica tanto para si como para os alunos. Desta forma, apesar de ser um material que está em contato direto com o aluno, a forma como o professor insere o LD em seu planejamento influencia o seu papel na aprendizagem dos alunos.

4 A MICROBIOTA HUMANA

4.1 APONTAMENTOS SOBRE MICROBIOLOGIA E A MICROBIOTA HUMANA

Apesar de conhecermos muito sobre os microrganismos, nem sempre os humanos tiveram o conhecimento da existência de seres não visíveis a olho nu. Acredita-se que a primeira observação de microrganismos (bactérias e protozoários) foi feita por Anton van Leeuwenhoek (1632-1723), um mercador holandês. Ele descreveu em cartas para a Sociedade Real de Londres, “animáculos” vistos através de seu microscópio, a partir de 1674 (AVILA-PIRES, 2000). Depois deste momento muito se perguntou, na comunidade científica, sobre a origem destes microrganismos.

Já no século XIX, muitos avanços foram feitos na microbiologia, quando muitos nomes importantes, como Louis Pasteur (1822-1895), por exemplo, fizeram suas pesquisas. Ele percebeu, em seus estudos, que os processos de fermentação alcoólica não eram evento exclusivamente químico, mas que para ocorrer era necessário a presença de microrganismos. Pasteur era também contrário à teoria predominante na época da geração espontânea, que defendia que microrganismos surgiam de matérias inanimadas (GOUVEIA-MATOS, 1997; AVILA-PIRES, 2000)

Pasteur foi convidado a estudar doenças do vinho, o que levou à descoberta de uma forma de conservar o vinho, por meio de diversos procedimentos de controle de

temperatura que impediam o crescimento de microrganismos indesejáveis, processo posteriormente conhecido como pasteurização. Logo, Pasteur direcionou suas pesquisas para doenças relacionadas à microrganismos, inicialmente relacionadas à agropecuária e posteriormente à saúde humana (GOUVEIA-MATOS, 1997, AVILA-PIRES, 2000). Pasteur foi muito bem sucedido ao ser o primeiro a fornecer provas da relação entre as doenças infecciosas e os microrganismos. Seus estudos, juntamente com os de outros grandes nomes da microbiologia como Robert Koch (1843-1910) fizeram com que fosse inaugurada a era da assepsia. Robert Koch, a exemplo de Pasteur, se dedicou ao antraz, doença bacteriana de gado, e à tuberculose (AVILA-PIRES, 2000).

Este momento foi essencial para avanços na compreensão, prevenção e tratamento de diversas doenças infecciosas. Porém, levou a certa “vilanização dos microrganismos”, ou seja, ao conhecimento propagado de que microrganismos são meros causadores de doenças. Segundo Avila-Pires (2000, p.29), “as doenças infecciosas passaram a ser consideradas como um sistema binário, cujos fatores eram o agente e o paciente”.

Atualmente, no grupo dos microrganismos, encontramos seres como bactérias, arqueas, fungos, protozoários, algas microscópicas e vírus. Apesar da má fama destes organismos, somente cerca de 3% dos microrganismos conhecidos são potencialmente patogênicos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012). Os microrganismos estão em praticamente todos os ambientes da terra. Segundo Madigan et al. (2010):

Os principais ecossistemas microbianos são aquáticos (oceanos, lagoas, lagos, riachos, gelo, fontes termais), terrestres (solos superficiais, subsolo profundo) e organismos superiores (dentro de ou sobre plantas e animais) (MADIGAN et al., 2010, p.5).

A partir dos meados do século XX, com o avanço de técnicas e tecnologias de laboratório, começou a se explorar novas áreas na microbiologia, como o estudo da genética destes organismos. Surgiram então novas áreas como a engenharia genética, a biologia molecular entre outros (MADIGAN et al., 2010).

Com o avanço de técnicas moleculares e a partir dos passos seguidos pelo projeto do genoma humano, o Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NHI, sigla em inglês) estabeleceu em 2008 o Projeto do Microbioma Humano (HMP, sigla em inglês). Este, como outros projetos similares, visa compreender a caracterização

do genoma da nossa microbiota e seu papel na doença e na saúde (TURNBAUGH et al., 2007).

Chamamos o conjunto microrganismos presentes no corpo humano de microbiota (TURNBAUGH et al., 2007). Esta diversidade microbiana dentro do nosso corpo e as interações desses organismos com vários aspectos relativos à nossa saúde vem intrigando os cientistas deste e de outros projetos nos últimos anos. Muitas perguntas vêm sendo levantadas por diversas pesquisas: Qual a relação da nossa dieta com a nossa microbiota? Como os microrganismos presentes em nosso corpo afetam a nossa saúde? Como a nossa microbiota se estabelece?

Com relação ao estabelecimento da microbiota no corpo humano, apesar de estarem aumentando as evidências do impacto da microbiota ainda na vida fetal (COLLADO et al., 2016), o momento do parto é muito importante para a formação da nossa microbiota. Bebês recém nascidos de parto natural possuem uma microbiota mais parecida com a microbiota vaginal da mãe (DOMINGUEZ-BELLO et al., 2010), enquanto que os nascidos de cesariana possuem a microbiota mais similar à microbiota da pele da mãe, embora esta similaridade não seja tão significativa, o que sugere que o bebê adquire esta microbiota do ambiente e do contato com outras pessoas, além da mãe. O contato da microbiota materna continua com a amamentação, e é muito importante para o recém nascido, uma vez que a microbiota do mecônio é semelhante à do colostro (COLLADO et al., 2016).

A complexidade estrutural e funcional do corpo humano, assim como a de outros animais, oferece aos seres microscópicos uma variedade de ambientes e habitats. Considerada a maior comunidade microbiana corporal, a microbiota gastrointestinal impacta imensamente a saúde de seu hospedeiro e a dieta do indivíduo possui um papel muito importante para a manutenção da mesma. Comunidades com diferentes dietas, expostas a diferentes tipos de alimentos possuem particularidades muito grandes em relação aos microrganismos que habitam os seus intestinos, indicando que a microbiota evoluiu com a dieta. A dieta pode então ser considerada mais importante para a formação da composição da microbiota intestinal do que outros fatores como genética, etnicidade, geografia, higiene e saneamento (FILIPPO et al., 2010).

Além de seu impacto local, por conta do eixo intestino-cérebro, alterações na microbiota intestinal podem influenciar no desenvolvimento de diversos distúrbios comportamentais como depressão, ansiedade, distúrbios de concentração e

aprendizagem, entre outros (CARREIRO, 2012). Segundo Marques (2012), a comunicação entre o intestino - inclui-se aqui, além do lúmen intestinal, os nervos intestinais componentes do Sistema Nervoso Entérico e o Sistema Nervoso Central - é bidirecional. Sendo assim, a microbiota intestinal faz parte também deste complexo cenário. Há uma forte ligação entre distúrbios gastrointestinais como diarreia, constipação, dores abdominais, náuseas e vômitos e problemas de saúde mental como depressão e ansiedade (BENER; DAFEEAH, 2011). Também existem indícios que sugerem um desbalanço entre bactérias benéficas em crianças autistas e associam sintomas gastrointestinais com a severidade do autismo (ADAMS et al., 2011).

A pele é o nosso maior órgão e é bem conhecida por ser barreira para a entrada para microrganismos patogênicos. Muito mais do que uma barreira, ela é “moradia” para diversos organismos, e por isso a preocupação com a higiene da pele e principalmente das mãos está sempre presente em todos aqueles que trabalham e tem em seu dia-a-dia a preocupação com a contaminação. Em um estudo de Aiello et al. (2003), que compara a microbiota das mãos de enfermeiras(os) de unidades neonatal e donas(os) de casa, foi mostrado que há uma diferença entre essas comunidades, sendo que as enfermeiras possuem significativamente menos espécies de bactérias causadoras de más infecções. Isso se deve provavelmente à forma de higiene e à quantidade de vezes que esses profissionais lavam as mãos. A pele é um órgão em contato direto com o ambiente externo e, portanto, como afirmado em trabalho de revisão por Rosenthal et al. (2011), muitos fatores influenciam na formação da microbiota da pele, como a genética e hábitos comportamentais do hospedeiro, além do próprio ambiente em que ele vive.

Os órgãos do sistemas genitais feminino e masculino apresentam suas microbiotas distintas. A microbiota peniana varia entre homens com ou sem circuncisão (PRICE et al., 2010). A vagina também possui características próprias quanto à microbiota local. Ela propicia um fácil estabelecimento e propagação de microrganismos por ser um canal aberto. Este ambiente é influenciado por diferentes hábitos sexuais e de higiene. Uma disbiose local provoca à mulher diferentes desconfortos e infecções como a candidíase, muito comum na vida reprodutiva feminina (ÁLVARES; SVIDZINSKI; CONSOLARO, 2007). Geralmente causada pela proliferação da *Candida albicans*, mas podendo ser também devido a outras espécies

de fungos, o isolamento das espécies em laboratório é uma forma de auxiliar no tratamento com a indicação de medicamentos antifúngicos mais apropriados para cada espécie (FERRAZZA et al., 2005).

4.2 A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO SOBRE A MICROBIOTA HUMANA

A aplicação dos vários conhecimentos desta nova área de estudo está em diversos ramos profissionais, como por exemplo, a enfermagem. Compreender que hábitos de uso de ducha vaginal estão associados ao aumento das vaginoses bacterianas, ter prudência sobre a administração de antibióticos e de lubrificantes na hora do parto e considerar as particularidades do microbioma de cada indivíduo são capacidades requeridas desses profissionais. Eles devem utilizar-se de práticas hospitalares e educativas que utilizem estes novos conhecimentos sobre a microbiota humana (MCELROY; CHUNG; REGAN, 2017).

Muitas doenças afetam a população em geral e a falta do conhecimento sobre a microbiota natural e seu impacto na saúde muitas vezes a impede de conseguir tratá-las. Um exemplo importante é a síndrome do intestino irritável, um transtorno intestinal crônico, cujo diagnóstico é baseado apenas em sintomas, uma vez que não há causas orgânicas detectáveis (MARQUES, 2012). Por se tratar de uma doença de difícil diagnóstico, pacientes com a síndrome podem sofrer com os sintomas e o agravamento dos mesmos por muito tempo antes de receberem indicações médicas para tratamento e controle da doença.

Ainda assim, a população em geral pode se utilizar de produtos alimentícios comuns que auxiliem na manutenção da saúde e de uma microbiota saudável. Probióticos, nada mais são que suplementos alimentícios compostos de microrganismos benéficos, que ao serem ingeridos, irão competir com os microrganismos patogênicos por sítios de adesão e alimentos. Dessa forma, com o consumo destes probióticos, diversos fatores de saúde podem ser restaurados, como um pH ideal, modulação do sistema imunológico e recuperação da mucosa intestinal (CARREIRO, 2012). Segundo Dias et al. (2016), em revisão sobre as propriedades do kefir, o mesmo é uma opção terapêutica aos convencionais agentes antimicrobianos. Trata-se de uma bebida láctea fermentada, produzida pelo emprego de grãos

gelatinosos, chamados de grãos de kefir, compostos por bactérias e leveduras benéficas (MESSA; FERREIRA; NESPOLO, 2016).

Apesar de hoje em dia haver muitas alternativas terapêuticas para problemas relacionados à microbiota, a maioria das pessoas enxerga nos antibióticos uma opção fácil e de rápida resposta. O consumo exagerado destes medicamentos é fonte de preocupação na saúde, não apenas do indivíduo, mas de todo o ambiente no qual ele está inserido. A preocupação com abuso do uso de antibióticos envolve também interações medicamentosas, seleção de microrganismos resistentes em ambientes hospitalares, além de efeitos colaterais graves (SOUSA; TORINO; MARTINS, 2014). O impacto do uso de antibióticos é muito grande e bactérias resistentes estão vivendo em diversos ambientes, sendo que qualquer pessoa pode ser portadora das mesmas. Uma vez que a pele um órgão em contato direto e permanente com o externo, sua microbiota é moldada o tempo todo. Enfermeiras possuem, na comunidade microbiológica das mãos, bactérias resistentes a certos antibióticos em função do contato com pacientes em ambientes hospitalares, fazendo das mesmas “reservatórios” destes organismos. Já donas de casa possuem bactérias resistentes a outros antibióticos, provavelmente devido ao uso indiscriminado dos mesmos (AIELLO et al., 2003)

Para podermos refletir sobre a importância da microbiota em nossa vida, devemos ir além dos assuntos que relacionamos com a saúde do nosso corpo. Certamente, como apresentado anteriormente, a microbiota não ajuda apenas na manutenção da saúde dos nossos tecidos. A abundante presença dos nossos colonizadores no nosso corpo propicia questionamentos que podem permitir a nos indagar quem somos.

Portanto, é de interesse da Biologia como ciência, tão quanto como seu ensino, de se apropriar destes novos conhecimentos que envolvem o tema. A existência dos microrganismos no nosso corpo é tão relevante para o seu funcionamento e para a existência e sobrevivência desses seres, que existem muitos indícios de forças ecológicas e evolutivas na formação destas comunidades no nosso interior (LEY; PETERSON; GORDON, 2006).

5 METODOLOGIA

5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O embasamento teórico necessário a esta pesquisa foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica estruturada. Analisei os periódicos da área de pesquisa em Educação em Ciências sugeridos por Mohr e Maestrelli (2012). A seleção é composta pelos seguintes periódicos (com respectivas siglas) : Ciência & Educação (C&E), Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (ENSAIO), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Experiências em Ensino de Ciências (EENCI), Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (ALEXANDRIA) e Ciência & Ensino (C & Ensino).

Com a finalidade de selecionar trabalhos de interesse aos objetivos deste trabalho realizei uma leitura sumário a sumário de todas as edições dos periódicos acima mencionados até o ano de 2017. Em caso de dúvida sobre a temática do artigo, li também os resumos dos mesmos.

Os artigos selecionados foram ranqueados em quatro grupos temáticos, de forma a auxiliar o andamento da pesquisa e a redação do trabalho. Para compor o grupo um (G1), elegi artigos que abordassem microbiologia e LD. Estes trabalhos compuseram este grupo por possuírem uma proposta semelhante à desta pesquisa. Artigos sobre ensino de microbiologia foram selecionados para fazer parte do grupo dois (G2). Foram escolhidos para constituir o grupo três (G3) os trabalhos que discutem sobre o significado do EC. E, por último, artigos que tinham como proposta a investigação com LDs de Ciências do EF anos finais e Biologia do EM, foram integrados ao grupo quatro (G4).

Este último grupo teve uma grande quantidade de trabalhos e foi formado porque encontrei poucos trabalhos sobre microbiologia e LD. Assim, os trabalhos ranqueados como G4 compuseram uma base de dados necessária para o embasamento teórico sobre pesquisas com LDs, e a metodologia utilizada nos mesmos.

Os trabalhos dos grupos G3 e G4 foram os últimos na prioridade de leitura e nem todos foram lidos para estes trabalhos. O resultado da revisão bibliográfica nos periódicos foi a identificação de 93 artigos de interesse para a pesquisa (tabela 1).

Tabela 1 - Número de artigos de interesse para a pesquisa por periódico, elencados por grupos temáticos.

PERIÓDICO	Nº de artigos encontrados				
	G1	G2	G3	G4	TOTAL
Alexandria	1	0	3	4	8
Ciência & Educação	0	2	12	19	33
Ciência & Ensino	0	0	3	1	4
Ensaio	0	0	1	2	3
Experiências em Ensino de Ciências	1	5	1	3	10
Investigações em Ensino de Ciências	0	1	1	14	16
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	0	2	5	12	19
TOTAL	2	10	26	55	93

Fonte: elaboração da autora.

Além dos periódicos, para a revisão bibliográfica também foram analisadas as atas das quatro últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Trata-se de um grande evento da área, em que diversos pesquisadores, inclusive de outros países, participam e apresentam seus trabalhos em diferentes linhas temáticas. Logo, a análise dos trabalhos nele publicados é de grande relevância para esta pesquisa. Para a seleção destes trabalhos foi feita a leitura do sumário das atas. Os trabalhos escolhidos também foram classificados nos mesmos grupos temáticos e de prioridade de leitura que os artigos dos periódicos. Nas atas do ENPEC foram selecionados 135 trabalhos (tabela 2).

Tabela 2 - Número de artigos de interesse para a pesquisa por ata do ENPEC, elencados grupos temáticos.

ENCONTRO	ANO	Nº de artigos encontrados				
		G1	G2	G3	G4	TOTAL
ENPEC XI	2017	0	5	5	29	39
ENPEC X	2015	0	3	2	24	29
ENPEC IX	2013	0	1	0	23	24
ENPEC VIII	2011	0	7	4	32	43
TOTAL		0	16	11	108	135

Fonte: elaboração da autora.

Além da leitura dos trabalhos presentes nestes meios, fez-se necessária a leitura de trabalhos fora da área de ensino, voltados para a área de microbiologia. Alguns artigos desta temática foram selecionados e obtidos através de indicações de professores/pesquisadores da área. Outros, encontrados por meio de citações em trabalhos lidos (referência cruzada).

5.2 SELEÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA

Para a seleção dos livros a serem analisados neste trabalho, realizei uma investigação sobre quais coleções didáticas foram escolhidas pelas escolas públicas do município de Florianópolis. Minha opção foi analisar a coleção mais utilizada por alunos de EM no município. Assim, fiz uma busca no Sistema de Controle de Materiais didáticos, o SIMAD (<https://www.fnnde.gov.br/distribuicaosimadnet/iniciarSistema.action>), que permite a consulta da coleção didática escolhida e o número de livros adquiridos por cada escola.

Para a busca no SIMAD, selecionei as escolas cadastradas no sistema das esferas estadual e federal, uma vez que as escolas municipais de Florianópolis não oferecem EM regular. Com um total de 44 escolas, 18 delas não possuíam livros adquiridos do PNLD 2018 (Ensino Médio). As razões para isso podem ser porque a escola não oferece EM, atendendo alunos matriculados apenas no EF, ou por se tratar de uma unidade de ensino especializada em educação de jovens e adultos. Consequentemente, a base de dados para esta parte da pesquisa ficou reduzida à 26 escolas, como apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Escolas do município de Florianópolis cujas escolhas de coleção didáticas do PNLD 2018 - Ensino Médio foram analisadas.

ESCOLA	LOCALIZAÇÃO	ESFERA
E.E.B. Aderbal Ramos da Silva	Estreito	Estadual
E.E.B. Dom Jaime de Barros Câmara	Ribeirão da Ilha	
E.E.B. Doutor Paulo Fontes	Santo Antônio de Lisboa	
E.E.B. Feliciano Nunes Pires	Trindade	
E.E.B. Getúlio Vargas	Saco dos Limões	
E.E.B. Idelfonso Linhares	Carianos	
E.E.B. Intendente José Fernandes	Ingleses	
E.E.B. Júlio da Costa Neves	Tapera	
E.E.B. Jurema Cavallazzi	José Mendes	
E.E.B. Lauro Müller	Centro	
E.E.B. Leonor de Barros	Itacorubi	
E.E.B. Padre Anchieta	Agrônômica	
E.E.B. Presidente Roosevelt	Coqueiros	
E.E.B. Prof Henrique Stodieck	Centro	
E.E.B. Professor Aníbal Nunes Pires	Capoeiras	
E.E.B. Professora Laura Lima	Monte Verde	
E.E.B. Simão José Hess	Trindade	
E.E.B. Tenente Almachio	Costeira Do Pirajubaé	
E.E.M João Gonçalves pinheiro	Rio Tavares	
E.E.M. Acácio Garibaldi Santiago	Barra da Lagoa	
E.E.M. Antônio Paschoal Apóstolo	Rio Vermelho	
E.E.M. Henrique Veras	Lagoa da Conceição	
E.E.M. Jacó Anderle	Vargem Grande	
Instituto Estadual de Educação	Centro	
Colégio de Aplicação UFSC	Trindade	Federal
Instituto Federal de Santa Catarina	Centro	

Fonte: Elaboração da autora.

Foram então identificadas, por meio do SIMAD, quais coleções para a disciplina de Biologia estão presentes nas escolas relacionadas no quadro 1, a partir do ano de 2018, e quantos livros do estudante, de cada coleção, as escolas adquiriram via PNLD (tabela 3).

Tabela 3 - Coleções didáticas adquiridas por escolas de Florianópolis.

Coleção didática	Autores	Editora	Nº de escolas	Nº de livros adquiridos	% de livros adquiridos
Biologia Hoje	Fernando Gewandsznajder, Sérgio Linhares, Helena Pacca	Ática	11	5.399	47,55%
Biologia	Nelson Caldini Jr, César Da Silva Jr, Sezar Sasson	Saraiva Educação	6	2.126	18,72%
Bio	Sergio Rosso, Sônia Lopes	Saraiva Educação	2	1.448	12,75%
Biologia Moderna	Gilberto Rodrigues Martho, José Mariano Amabis	Moderna	4	1.181	10,40%
Conexões com a Biologia	Eloci Peres Rios, Miguel Thompson	Moderna	1	868	7,64%
Biologia	Vivian L. Mendonça	AJS	2	333	2,93%
TOTAL			26	11.355	100,00%

Fonte: Elaboração da autora.

Por meio deste levantamento foi possível perceber que das dez coleções oferecidas pelo PNLD 2018, apenas seis estão entre as escolhidas das escolas da capital de Santa Catarina.

A coleção Biologia Hoje foi a escolhida para ser analisada por esta pesquisa. Ela atende não apenas o maior número de alunos, mas também é a que está presente no maior número de escolas de EM do município. Ela representa quase metade de todos os livros de Biologia adquiridos pelas escolas de Florianópolis. Apesar de compor o PNLD de 2018, esta é uma edição do ano de 2016. A coleção é composta por três volumes, com temáticas distintas:

- Volume 1 (V1): Citologia; Reprodução e desenvolvimento; Histologia; Origem da vida;
- Volume 2 (V2): Os seres vivos;
- Volume 3 (V3): Genética; Evolução; Ecologia;

5.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS FRAGMENTOS ANALISADOS

A análise de determinado conteúdo em livro didático se faz a partir dos locais (textos e imagens) que o contém. Assim, a primeira etapa da análise é localizá-los.

Para localização e seleção de textos e imagens a serem analisados nesta pesquisa, os três livros do estudante da coleção foram examinados de forma integral, através de uma leitura exploratória. A escolha da análise do livro dos estudantes foi feita por se tratar do material de consulta e estudo com o qual o estudante tem contato direto.

Em uma primeira etapa, através de uma leitura mais dinâmica e superficial, identifiquei os textos dos livros que abordam bactérias e fungos de forma geral. O foco nos textos dos fungos, bactérias e microrganismos mencionados genericamente foi utilizado para a seleção por duas razões: (1) as bactérias formam o grupo mais bem compreendido e estudado da MH, (2) existem muitas espécies de fungos comensais no corpo humano, apesar de serem menos investigados que as espécies bacterianas (HUFFNAGLE; NOVERR, 2013; KLIMESOVA; ZAKOSTELSKA; TLASKALOVA-HOGENOVA, 2018).

Os textos selecionados foram lidos de forma minuciosa, e a partir desta leitura resultou a identificação de fragmentos que foram classificados em três diferentes grupos:

5.3.1 Diretamente ligados à MH

São fragmentos de texto que tratam de microrganismos que vivem habitualmente no corpo humano em condições de não-doença, ou seja, associados à tecidos sadios. Os fragmentos que compuseram este grupo foram analisados na pesquisa.

5.3.2 Indiretamente ligados à MH

Fragmentos que, apesar de não abordar diretamente microrganismos relacionados à MH, permitem e/ou auxiliam a compreensão do fenômeno MH. Estes fragmentos também foram analisados.

5.3.3 Não relacionados à MH

Fragmentos que tratam de outras temáticas relacionadas à microbiologia, mas não estão relacionados, de forma direta ou indireta, à MH, como, por exemplo, origem

da vida, classificação dos seres vivos, papel ambiental dos microrganismos. Estes fragmentos não foram analisados.

5.4 CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Para permitir o processo analítico foram elaborados quatro critérios de análise criados a partir das leituras de trabalhos e documentos que compuseram o embasamento teórico da pesquisa. Os critérios aqui apresentados apresentam elementos que procuram indicar a forma como a MH está sendo abordada nos livros da coleção didática analisada nesta pesquisa.

5.4.1 Presença do tema Microbiota Humana nos livros didáticos da coleção

Com o objetivo de identificar a presença do tema, este critério prevê a identificação do local dos fragmentos relacionados à MH nos capítulos dos livros da coleção. Também neste critério é analisada a forma pela qual o tema está presente: se em elementos textuais e/ou se extratextuais (imagens, e quadros);

5.4.2 Caracterização da microbiota humana

Este critério tem como objetivo caracterizar a forma como a MH é tratada nos livros e características atribuídas a ela no decorrer dos fragmentos de texto. A partir dos fragmentos de texto selecionados foram traçados perfis de como os seres microscópicos habitantes do nosso corpo são abordados pela coleção, enquadrando a caracterização da MH nos seguintes perfis, criadas a partir da revisão bibliográfica feita sobre o tema:

Utilitarista: quando a existência dos microrganismos no corpo possui apenas finalidade prática e direta para vida humana;

Livre: quando há a percepção de que os microrganismos vivendo no corpo humano ali estão para sua própria sobrevivência;

Maléfica: quando o reconhecimento da vida de determinados microrganismos no corpo humano CH se faz apenas como agentes causadores de doença;

Benéfica: quando é expressado no fragmento de texto, os benefícios da existência da MH para a saúde humana;

É importante ressaltar que Estes perfis criados representam apenas alguns dos quais o tema poderia estar caracterizado na coleção. A criação destes perfis não indica que não existam outros perfis de abordagens possíveis para o tema.

5.4.3 Nomenclatura

A forma como se nomeia conceitos está muito entrelaçada à visão dos mesmos. Muitos nomes permanecem historicamente, enquanto outros mudam socialmente, ou ainda, no caso de conceitos científicos, mudam para dar mais acurácia ao termo. A nomenclatura adotada pelo LD, portanto, não pode ser desconsiderada, uma vez que esta será apresentada aos alunos.

Segundo Lima, Júnior e Caro (2011), a aprendizagem de conceitos está presente de uma forma central na educação em ciências, e eles são mediadores pelos quais podemos interpretar e interagir fenômenos ao nosso redor. Logo, torna-se necessário caracterizar a forma como o livro nomeia a MH, e relacionar essa denominação com o perfil de microbiota adotado pelo livro de acordo com os critérios descritos no item anterior.

5.4.4 Contextualização com situações do dia a dia

A contextualização da microbiota em situações que se aproximem do dia-a-dia do aluno é necessária, uma vez que é de suma importância que o aluno possa se aproximar do que é ensinado. Portanto neste critério serão localizadas e identificadas possíveis situações corriqueiras ligadas ao ser humano e sua microbiota, presentes nos livros da coleção.

Segundo Pellegrin e Damazio (2015), à luz da Teoria do Cotidiano de Agnes Heller, o cotidiano ultrapassa as ações realizadas pelos os indivíduos no dia a dia, sendo ele uma esfera heterogênea composta pelos diferentes saberes e costumes que visam reproduzir o homem individual. Portanto, os autores trazem que a humanização ocorre nas esferas cotidiana e não cotidiana: as atividades que envolvem a primeira não possuem sentido próprio, enquanto que na segunda (onde

se encaixam as ciências, a filosofia, a arte), interferem diretamente na reprodução da sociedade e, indiretamente na reprodução do indivíduo.

Apesar de reconhecer a concepção mais abrangente de cotidiano apresentada acima, defendo neste trabalho que o LD, como material de consulta direto dos estudantes deve conter as situações corriqueiras genéricas envolvendo o tema da MH. Isto porque acredito que, a partir destas situações genéricas apresentadas, os estudantes podem perceber que o tema está presente não apenas dentro da sala de aula, nos conteúdos curriculares, mas também no seu dia a dia.

Este critério propõe fazer uma aproximação com a categoria “cotidiano do aluno” de Kato e Kawasaki (2011), cujas relações:

[...] devem permitir dar significado ao conteúdo curricular, fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia a dia, mas estas não devem ser confundidas com abordagens espontaneístas e imediatistas deste cotidiano. Sendo assim, os processos de ensino e aprendizagem deverão buscar vínculos efetivos com o cotidiano, porém, deverão superá-lo, buscando uma articulação entre este cotidiano e os níveis mais conceituais e abstratos da aprendizagem, num movimento permanente de ação e reflexão (KATO; KAWASAKI, 2011, pp.46 e 47).

Para isto, foram consideradas neste critério aquelas situações de contextualização com o dia a dia, aquelas que não estejam restritas a informações sobre o corpo humano, mas sim aquelas apresentadas em situações que envolvam o uso do saber sobre a MH. No caso de presença destas nos LDs da coleção, os fragmentos então seriam analisados e avaliados, assinalando se possibilitam um reconhecimento de corpo e se realçam a relevância da presença da MH para a manutenção da sua saúde.

5.5 FORMA DE ANÁLISE

Para realizar a análise dos fragmentos selecionados a partir dos critérios criados para esta investigação, elaborei uma ficha de análise. Nesta ficha, analisei cada fragmento selecionado isoladamente, indicando as anotações sobre cada critério, conforme o quadro 2. As fichas completas estão apresentadas nos apêndices deste trabalho.

Quadro 2 - Ficha de análise dos fragmentos de texto selecionados da coleção.

FRAGMENTO		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
NOMENCLATURA		
CONTEXTUALIZAÇÃO		

Fonte: Elaboração da autora.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 PRESENÇA DO TEMA NA COLEÇÃO

No conjunto da coleção, composta por três volumes, correspondendo a um livro do estudante para cada um dos três anos do EM foi possível encontrar, com relação à abordagem da MH seis trechos diretos e dois trechos indiretos. É importante ressaltar que durante o processo de seleção foram identificados muitos textos ligados a outros temas da microbiologia, conforme exposto na seção “Critério de seleção dos fragmentos analisados”. A MH, portanto, representa apenas uma fração em comparação com outros temas que abordam os microrganismos.

Os fragmentos relacionados ao tema da MH estão presentes em dois dos três volumes da coleção. Cada volume é subdividido em unidades e capítulos. O quadro 3 sumariza a localização dos fragmentos (direta e indiretamente relacionados à MH), o livro, unidade e capítulos nos quais estão presentes.

Quadro 3 - Localização dos fragmentos de texto encontrados nos livros da coleção.

Livro	Unidade	Capítulo(s)	Página (e tipo de menção – Direta ou Indireta)

V1	2. A química da vida	5. Proteínas e Vitaminas	61(Direta)
	3. Célula: unidade da vida	8. Respiração celular e fermentação	104(Direta)
	4. Reprodução, desenvolvimento e tecidos	12. Reprodução	176(Direta)
V2	2. Vírus e seres de organização mais simples	2. Vírus e procariontes	27(Direta) 33(Indireta)
		4. Fungos	52(Indireta)
	5. Anatomia e fisiologia humanas	17. Nutrição	225(Direta) 226(Direta)
V3	Não possui	Não possui	Não possui

Fonte: Elaboração da autora.

É interessante observar como tema da MH está presente em diversas unidades e capítulos diferentes. Considerando a presença do tema, é possível afirmar que, para o mesmo, a coleção consegue superar a compartimentalização do conteúdo, não engavetando o tema em nenhuma área específica da Biologia.

Apesar disso, o tema está presente apenas em dois dos três volumes da coleção, e apenas em forma textual, sem haver nenhum elemento extratextual que trate da MH. A ausência de elementos extratextuais é muito relevante uma vez que figuras, tabelas, quadros, entre outros, são formas ilustrativas interessantes para qualquer tema a ser ensinado. Ainda, sendo o V3 reservado para os conteúdos de genética, evolução e ecologia, a ausência do tema neste volume se torna significativa, uma vez que estes têm temáticas com potencialidades para a MH.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA HUMANA

É possível identificar uma abordagem **utilitarista** e **benéfica** do texto em alguns dos fragmentos identificados, presentes em V1 e V2. Um exemplo é o fragmento a seguir, o qual está inserido no capítulo sobre respiração celular e fermentação: “Os

lactobacilos são encontrados em nosso intestino, onde fabricam diversas vitaminas utilizadas pelo organismo, como algumas do complexo B” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V1, p. 104). Neste caso, a existência dessas bactérias, os lactobacilos, no nosso organismo está no texto associada apenas e diretamente com a produção das vitaminas, as quais são úteis à saúde humana.

No V2 também foi localizado um fragmento que trata da importância dos microrganismos para a produção de vitaminas no seguinte trecho do capítulo de proteínas e vitaminas:

O termo **vitamina K** compreende um grupo de substâncias conhecidas como **quinonas**. Além de ser encontrada em muitos alimentos (folhas verdes, batata, gema de ovo, óleo de soja, tomate, fígado, leite), ela é fabricada por bactérias que vivem no intestino grosso. Como essa vitamina participa da coagulação do sangue, sua falta pode dificultar o estancamento de hemorragias (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p.61, grifo do autor).

Uma abordagem semelhante é encontrada no capítulo de nutrição, presente no V2:

O colo é a parte maior, na qual ocorre a absorção da água e dos sais minerais não absorvidos pelo intestino delgado. Nele há também bactérias que fazem parte da microbiota intestinal (também chamada de flora intestinal). Esses microrganismos participam da formação de fezes e da produção de vitaminas do complexo B e vitamina K. As fezes, formadas por água e restos não digeridos (como a celulose), são eliminadas pelo **reto**, tubo musculoso com abertura para o exterior do organismo através do **ânus** (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p. 225, grifo do autor)”

Porém, aqui o texto especifica quais vitaminas são produzidas, além de assinalar a importância destes organismos na formação das fezes. É importante assinalar que ambos os trechos abordam apenas bactérias e não há neles nenhuma menção sobre fungos. Segundo Sam, Chang e Chai (2017), quando tratamos da microbiota, usualmente assumimos se tratar de microbiota bacteriana. As bactérias são realmente mais significativas do que outros grupos de microrganismos, no que se refere à MH, uma vez que seu número é muito grande. Também, a literatura disponível sobre o papel das bactérias no trato gastrointestinal é muito vasta, enquanto que pouco se sabe sobre o papel dos fungos (HUFFNAGLE; NOVERR, 2013).

Isto está em sintonia com outros fragmentos encontrados, que trazem a MH em uma perspectiva **maléfica**, principalmente em relação aos fungos. Isto se torna muito

perceptível no seguinte fragmento, pertencente ao capítulo de reprodução, sobre a candidíase:

É provocada pelo fungo *Candida albicans* (monilia), o mesmo que causa o “sapinho” na boca. Na mulher, aparece uma secreção esbranquiçada, acompanhada de coceira, nos órgãos genitais. No homem, pode provocar vermelhidão e coceira na área genital. O tratamento é feito com cremes ou outros medicamentos contra o fungo (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V1, p. 176).

Neste caso, o trecho acima está localizado em uma seção do capítulo de reprodução intitulada de “Doenças sexualmente transmissíveis”. Apesar de a levedura *Candida albicans* poder ser transmitida durante relações sexuais (ÁLVARES; SVIDZINSKI; CONSOLARO, 2007) a classificação da candidíase como Doença sexualmente transmissível (DST) é muito simplória, uma vez que a levedura vive naturalmente em nosso corpo, normalmente encontrada na vagina e vulva, e apenas causa infecções em caso de desbalanço fisiológico.

Esta abordagem do livro, enquadrando a candidíase como uma DST apenas contribui para situações de confusão como a da jovem estudante mencionada na Introdução deste trabalho. Não há nenhum reconhecimento no trecho, ou na coleção como um todo, da existência habitual do fungo na microbiota vaginal. Assim sendo, torna-se mais difícil que os alunos façam uma reflexão significativa em relação a este fungo e a presença dele no seu corpo, tão importante para a tomada de decisões sobre o mesmo.

Além disso, o termo DST, onde a letra “D” indica doença, já não é mais utilizada, uma vez que as infecções enquadradas nesta categoria nem sempre apresentam sinais e sintomas de doenças (BRASIL, 2015). Ao invés disso, usa-se o termo Infecções Sexualmente Transmissíveis, uma vez que infecção é a situação em que o microrganismo se situa em seu hospedeiro, podendo ou não causar doença (MADIGAN et al., 2010) Apesar de não se usar mais o termo DST, não se trata de uma desatualização do livro, neste caso, uma vez que as editoras cadastraram suas obras no edital do PNLD 2018 no ano de 2015, mesmo ano em que o protocolo que indica a mudança na nomenclatura foi publicado.

Ainda, ao analisar o capítulo de fungos presente no V2, a única relação com o corpo humano estabelecida pelo texto parasitária, causadora de micoses, continuando com a abordagem como exemplificada, no fragmento a seguir:

Existem muitos fungos parasitas de vegetais, que podem destruir plantações inteiras; e há também fungos parasitas de animais. Nos seres humanos são espécies de fungos as causadoras das chamadas micoses, como as frieiras, a candidíase oral (o popular “sapinho”), entre outras doenças. (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p. 52)

Este fragmento, caracterizado como indiretamente ligado à MH, permite a conclusão de que os fungos, quando em associação com o corpo humano, são meros causadores de doenças. Esta abordagem é muito semelhante ao que encontrou Rosa (2009) em seu trabalho, onde a relação fungos com saúde humana em LD estavam limitadas a menções de doenças causadas por estes organismos quando em contato com o ser humano.

Em nenhum momento do capítulo e da coleção aqui analisada há abertura para uma abordagem dos fungos diferente da **maléfica**, nem mesmo na parte reservada para as atividades propostas. Apesar disso, também não há nenhuma seção do capítulo reservada para as doenças e é possível perceber que a abordagem dos fungos na coleção direcionada predominantemente para questões ambientais e ecológicas.

Já no capítulo destinado a vírus e procariontes, há uma seção inteira intitulada de “Doenças causadas por bactérias”, reforçando a atribuição **maléfica** às mesmas. Apesar disso, neste mesmo capítulo há um fragmento que reconhece a vida **livre** das bactérias:

Várias espécies de bactérias vivem associadas a outros organismos causando-lhes doença, ou seja, são parasitas. Outras bactérias, porém, associam-se a outros seres vivos e obtém alimento sem lhes causar prejuízo. Esse tipo de associação é chamada de **comensalismo**. O termo comensal significa ‘cada um daqueles que comem juntos’. É o caso de muitas bactérias que vivem sobre nossa pele e em nosso sistema digestório: nosso corpo abriga trilhões de bactérias, um número maior que o total de células do próprio organismo (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p. 27, grifo do autor).

Destaco que é nesta parte do texto que os autores abordam a dimensão da quantidade de bactérias viventes em nosso corpo. Porém, a simples menção de trilhões de bactérias, apresentada no livro, é um tanto vaga. Apenas no intestino apresentamos aproximadamente 100 trilhões de células da microbiota (LEY; PETERSON; GORDON, 2006). No total, as células desses microrganismos presentes em nosso corpo ultrapassam em número as nossas em dez vezes (TURNBAUGH et al., 2007).

É interessante observar também como no fragmento texto acima mencionado há uma explicação da ecologia destes microrganismos, permitindo a observação das relações ecológicas entre eles e o corpo humano. É no V3 que estão as seções reservadas para os assuntos de ecologia, e como o trecho acima não está presente no V3, o texto traz uma breve explicação dos termos ecológicos utilizados.

O texto, em continuação ao fragmento acima, segue com uma aproximação ecológica mesmo quando passa a ter uma abordagem **benéfica e utilitarista** das bactérias para a saúde:

Há também associações que trazem benefícios a ambos os organismos envolvidos. Algumas bactérias que vivem em nosso organismo, por exemplo, ingerem parte de nosso alimento, mas produzem vitaminas do complexo B e vitamina K. Esse tipo de associação, em que ambas as espécies são beneficiadas, é chamada **mutualismo** (do latim *mutuare* = trocar) (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p. 27, grifo do autor)

Outro levantamento importante de se fazer é que o único ambiente do corpo humano associados benéficamente à MH, na coleção, é o intestinal.

Há ainda, um fragmento com abordagem **livre e maléfica**. Neste, ao reconhecer a existência de bactérias vivendo livremente na boca, ela está associada, negativamente, a formação de cáries:

Uma das principais causas de perda dos dentes é a cárie. A cárie se forma quando bactérias que vivem na boca se misturam a restos de comida e à saliva e formam uma película que adere aos dentes, a placa dentária ou bacteriana (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2).

6.3 DENOMINAÇÃO DA MICROBIOTA

O único momento no qual a coleção denomina o conjunto de seres microscópicos em associação normal com o nosso corpo é no capítulo de nutrição, quando o texto chama de “microbiota intestinal (também chamada de flora intestinal)” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p. 225).

Segundo Lima, Júnior e Caro (2011), da mesma maneira que os conceitos mudam conforme o pensamento científico avança, os sentidos atribuídos a eles também se modificam. Ainda, os autores ressaltam que as palavras só têm sentido quando se apresentam articuladas a ideias que queremos transmitir.

Apesar de anteriormente chamada de “flora intestinal”, os autores sinonimizam os dois termos neste fragmento. Note-se que o termo flora está geralmente associado a conceitos que envolvem espécies vegetais, mas ainda é usado para indicar microrganismos, fato de fácil observação em produtos comerciais como medicamentos e alimentos probióticos.

6.4 CONTEXTUALIZAÇÃO COM O DIA A DIA

Não foi localizada em nenhum momento dos livros uma contextualização da MH com algum momento dia a dia, tratando-se, portanto, fragmentos majoritariamente informativos e pouco contextualizados. É essencial que o livro tenha um papel de instrumento para o professor, sendo assim possível que se faça contextualização do tema na fala do professor ainda que a mesma não esteja presente no livro.

Apesar de não haver nenhum trecho contextualizando o tema, foi localizado um fragmento, classificado como indireto, em que o texto deixa uma abertura, presente na seguinte pergunta localizada no quadro de atividades do capítulo de vírus e procariontes: “Um estudante afirmou que as bactérias são prejudiciais ao ser humano, uma vez que provocam inúmeras doenças. Você concorda com essa afirmação? Por quê?” (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2016, V2, p. 33).

É importante destacar que essa potencial contextualização neste momento do livro só é possível porque anteriormente, neste mesmo capítulo, o texto traz a abordagem livre e benéfica sobre a presença dos microrganismos no nosso corpo.

É necessário propiciar momentos de aprendizagens e reflexões sobre os assuntos discutidos na escola que envolvam o dia a dia dos alunos. Isso foi ressaltado por Moreira e Souza (2016) em seu trabalho sobre o ensino de microbiologia:

Neste trabalho, os estudantes foram convidados a estudarem mais atentamente o assunto fungos, relacionando-o ao seu dia-a-dia e assim puderam perceber que os fungos estão mais presentes em seu cotidiano do que eles supunham (MOREIRA; SOUZA, 2016, p.14).

Sem substituir o papel do professor, o LD compõe uma peça essencial no cenário da educação básica pública brasileira. O aluno está em contato direto com o LD, servindo, portanto, de uma fonte de informações sempre presente. Krasilchik (2008)

ressalta que o livro não deve cumprir um papel apenas de fontes de informações, e o professor deve estar preparado para propor questões que suscitam o debate.

Uma alternativa à falta de contextualização presente nos LDs é o uso de materiais paradidáticos. Fraga e Rosa (2015), ao investigarem a presença da microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças encontraram um texto, entre tantos outros indicando o benefício de algumas bactérias para o funcionamento do CH. Apesar de este se tratar de um veículo voltado para o público infantil, outros veículos de divulgação científica também podem ser utilizados em aula para abordar o tema da MH para os jovens e adolescentes do EM.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível encontrar fragmentos que tratam a MH a partir dos quatro perfis de abordagem mencionados neste trabalho. Apesar disso, houve mais fragmentos que realçaram o caráter benéfico e utilitarista dos microrganismos vivendo no CH, sendo poucos os momentos em que o texto da coleção apresenta que esses organismos na verdade, encontram-se ali para sua sobrevivência, como qualquer outro ser vivo, ao se estabelecer em algum habitat específico.

Rosa e Silva (2010) sugerem que o conteúdo com viés histórico da transformação bacteriana não deva ser tratado nos LDs do EM, no sentido de ter mais texto sobre o assunto, mas que ele tenha uma abordagem com mais qualidade. Paralelamente, e contemplando outro tema da microbiologia, faço esta sugestão a partir dos resultados do meu trabalho. A MH não está sendo pouco tratada na coleção analisada, mas a abordagem presente está limitada a fragmentos pouco abrangentes para relevância da presença da MH para o corpo humano. Também destaco que em alguns dos fragmentos de texto examinados havia informações muito semelhantes, que apesar de estarem presentes em seções distintas dos livros, podem tornar o tema repetitivo na coleção.

Quando sugiro que o tema seja melhor abordado, indico uma abordagem onde o texto tenha uma identidade menos explicativa/informativa e mais de reflexão. No sentido de contribuir com uma compreensão de que o nosso corpo abriga inúmeras espécies de microrganismos, os quais estabelecem relações com este corpo e com outros microrganismos. Relações estas que permitem a sobrevivência desses seres e estas relações acabam moldando algumas características neste corpo hospedeiro.

Faltam trechos que indiquem situações que se assemelhem às situações corriqueiras nas quais os alunos terão que tomar decisões. Isto é essencial para que o aluno consiga exercer sua autonomia de forma consciente.

Uma alternativa comumente levantada para os problemas no ensino de microbiologia são atividades práticas, como exemplificado por Silva e Bastos (2011), que além de indicar a importância de atividades práticas, tratam também da formação continuada dos professores em microbiologia. É importante ressaltar também que existem muitos trabalhos disponíveis que visam superar a ideia de que os microrganismos são meros causadores de doenças. Seja por meio de atividades investigativas (MOREIRA; SOUZA, 2016), aulas experimentais investigativas (SOUTO et al., 2015) ou ainda atividades extracurriculares como minicursos (OVIGLI, 2010), entre outros.

Em relação à nomenclatura presente no LD, ela está em sintonia com os trabalhos apresentados no referencial teórico desta pesquisa. Além disso, ela também conversa com a abordagem da MH presente na coleção, uma vez que os livros transmitem uma noção de coletivo de microrganismos, principalmente no ambiente intestinal, dialogando com o termo “microbiota intestinal” apresentado pela coleção.

É fundamental ressaltar que os critérios de análise criados para este trabalho possibilitaram identificar que tipo de abordagem a coleção analisada está trazendo de MH. Para as bactérias o livro traz abordagens que enquadram o grupo nos quatro perfis mencionados nesta pesquisa (benéfica, utilitarista, maléfica e livre), sendo ressaltado seu valor benéfico e utilitarista, principalmente no ambiente intestinal. Enquanto isso, os fungos são abordados em uma perspectiva maléfica, uma vez que o grupo não possui menções específicas em nenhum dos outros perfis de abordagem propostos. Penso que um dos maiores problemas identificados na investigação foi o caráter maléfico no qual os fungos são apresentados pela coleção no contexto da MH, especialmente ao tratar da candidíase, que está categorizada pela coleção como uma DST.

Por fim, indico que a coleção aborda o tema mais do que inicialmente esperado por mim, principalmente se tratando de um tema recente na área da microbiologia. Ainda, apesar disso, os LD aqui analisados para o tema da MH, representam o papel social assinalado por Krasilchik (2008), com características que valorizam aspectos informativos e teóricos, principalmente pela falta de

contextualização do tema com o dia a dia do aluno e pelo fato de o tema se apresentar exclusivamente em textos, estando ausente em imagens e outros elementos extratextuais.

REFERÊNCIAS

ADAMS, James B et al. Gastrointestinal flora and gastrointestinal status in children with autism--comparisons to typical children and correlation with autism severity. **Bmc Gastroenterology**, [s. L.], v. 11, n. 22, p.1-13, mar. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3072352/pdf/1471-230X-11-22.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

AIELLO, A.e et al. A comparison of the bacteria found on the hands of 'homemakers' and neonatal intensive care unit nurses. **Journal Of Hospital Infection**, [s.l.], v. 54, n. 4, p.310-315, ago. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0195-6701\(03\)00146-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0195-6701(03)00146-4). Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2062569/pdf/nihms-30144.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

ÁLVARES, Cassiana Aparecida; SVIDZINSKI, Terezinha Inez Estivalet; CONSOLARO, Márcia Edilaine Lopes. Candidíase vulvovaginal: fatores predisponentes do hospedeiro e virulência das leveduras. **O Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 5, p.319-327, out. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v43n5/a04v43n5.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2018.

AVILA-PIRES, Fernando Dias de. **Ecologia Médica**. 2. ed. Florianópolis: Editora da Ufsc, 2000. 328 p.

BAGDONAS, Alexandre; AZEVEDO, Hernani Luiz. O projeto de lei "Escola sem Partido" e o Ensino de Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 10, n. 2, p.259-277, 24 nov. 2017. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n2p259>. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n2p259/35394>>. Acesso em: 15 maio 2018.

BRASIL. Decreto nº 9099, de 18 de julho de 2017b. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático.. Brasília, DF, Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>>. Acesso em: 16 maio 2018.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 02 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2018: apresentação – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: **Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica**, 2017a. Disponível em:

<<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/11148-guia-pnld-2018>>. Acesso em: 16 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2018: biologia – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: **Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica**, 2017b. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/11148-guia-pnld-2018>>. Acesso em: 16 maio 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Bases Legais. **Ministério da Educação**, 2000b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Ministério da Educação**, 2000a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.

BRASIL. Parecer CNE/CEB nº: 5/2011. ASSUNTO: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF. DF, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8016-pceb005-11&category_slug=maio-2011-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 11 set. 2018.

BRASIL. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Atenção Integral às Pessoas com Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais**, 2015.

BRASIL. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF, Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/res0398.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2018.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9917-rceb002-12-1&Itemid=30192>. Acesso em: 22 out. 2018

CARREIRO, Denise. **Alimentação e distúrbios de comportamento**. São Paulo: Editora Vida e Consciência Ltda, 2012. 288 p.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p.549-566, set. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

COLLADO, Maria Carmen et al. Human gut colonisation may be initiated in utero by distinct microbial communities in the placenta and amniotic fluid. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.1-13, 22 mar. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/srep23129>.

DIAS, Priscila Alves et al. Propriedades antimicrobianas do kefir. **Arquivos do Instituto Biológico**, [s.l.], v. 83, p.1-5, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000762013>.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

DOMINGUEZ-BELLO, M. G. et al. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 107, n. 26, p.11971-11975, 21 jun. 2010. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1002601107>.

FERRAZZA, Magda Helena S. H. et al. Caracterização de leveduras isoladas da vagina e sua associação com candidíase vulvovaginal em duas cidades do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p.58-63, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v27n2/24297.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

FILIPPO, C. de et al. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 107, n. 33, p.14691-14696, 2 ago. 2010. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1005963107>.

FOUREZ, Gérard. CRISE NO ENSINO DE CIÊNCIAS? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.109-123, ago. 2003. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337>>. Acesso em: 15 maio 2018.

FRAGA, Fernando Bueno Ferreira Fonseca de; ROSA, Russel Teresinha Dutra da. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.199-218, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150010013>.

GOUVEIA-MATOS, João Augusto de Mello. Pasteur: Ciência para ajudar a vida. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 6, n. 1, p.20-22, nov. 1997. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/historia.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2017.

HUFFNAGLE, Gary B.; NOVERR, Mairi C.. The emerging world of the fungal microbiome. **Trends In Microbiology**, [s.l.], v. 21, n. 7, p.334-341, jul. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tim.2013.04.002>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23685069/>>. Acesso em: 06 set. 2018.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.35-50, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132011000100003>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/03.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

KLIMESOVA, Klara; ZAKOSTELSKA, Zuzana Jiraskova; TLASKALOVA-HOGENOVA, Helena. Oral Bacterial and Fungal Microbiome Impacts Colorectal Carcinogenesis. **Frontiers In Microbiology**, [s.l.], v. 9, p.1-13, 20 abr. 2018. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2018.00774>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5920026/>>. Acesso em: 04 out. 2018.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008. 197 p.

LEY, Ruth E.; PETERSON, Daniel A.; GORDON, Jeffrey I.. Ecological and Evolutionary Forces Shaping Microbial Diversity in the Human Intestine. **Cell**, [s.l.], v. 124, n. 4, p.837-848, fev. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2006.02.017>.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR JÚNIOR, Orlando; CARO, Carmen Maria de. Formação de conceitos científicos: reflexões a partir da produção de livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p.855-871, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132011000400006>.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Biologia Hoje**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. 3 v.

MADIGAN, Michel T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MALAFAIA, Guilherme; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NÍVEL FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO. **Ciência & Ensino**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.1-9, jun. 2008. Disponível em: <<http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/181/140>>. Acesso em: 15 maio 2018.

MARQUES, Andrea Marin. Síndrome do Intestino Irritável: Fisiopatologia e Abordagem Terapêutica. 2012. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Integrado em Medicina, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade

do Porto, Porto, 2012. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/66065/2/31025.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MCELROY, Katie Gresia; CHUNG, Seon-yoon; REGAN, Mary. Health and the Human Microbiome: A Primer for Nurses: What findings about the GI and vaginal microbiota mean for patient care.. **Ajn, American Journal Of Nursing**, [s.l.], v. 117, n. 7, p.24-30, jul. 2017. 1.5 CE Test Hours.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.147-157, 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132003000200001>

MESSA, Sabrina; FERREIRA, Morgana Balbueno; NESPOLO, Cássia Regina. KEFIR COMO FONTE DE PROBIÓTICOS. **Jornal Sul Brasil**. [s.i.], p. 1-1. 01 set. 2016. Disponível em: <http://www.ceo.udesc.br/arquivos/id_submenu/285/n_rural_179.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MOREIRA, Lídia Cabral; SOUZA, Girlene Santos de. O USO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuibá, v. 11, n. 3, p.1-17, dez. 2016. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID320/v11_n3_a2016.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

MOHR, Adriana; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. COMUNICAR E CONHECER TRABALHOS CIENTÍFICOS NA ÁREA DA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS: O IMPORTANTE PAPEL DOS PERIÓDICOS CIENTÍFICOS. In: SILVA, Márcia Gorette Lima da; MOHR, Adriana; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. **TEMAS DE ENSINO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**. Natal: Edufrn, 2012. Cap. 2. p. 27-43.

NEVES, Maria Luiza Rodrigues da Costa; BORGES, Oto. COMO OS PROFESSORES CONCEBEM OS OBJETIVOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p.1-15, dez. 2001. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2361/1761>>. Acesso em: 15 maio 2018.

OLIVEIRA, Flaviana Alves de; GOMES, Maria Margarida. Os objetos no Ensino de Ciências: investigando trabalhos acadêmicos no ENPEC (2011-2015). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais....** Florianópolis: Ufsc, 2017. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1108-1.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2018.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta. MICRORGANISMOS? SIM, NA SAÚDE E NA DOENÇA! DIMINUINDO DISTÂNCIAS ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA PÚBLICA. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuibá, v. 5, n. 1, p.145-158, mar. 2010. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID102/v5_n1_a2010.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

PEDRIS, Cíntia Mara. CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS DO ENSINO DE CIÊNCIA. **Ciência & Ensino**, [s.l.], v. 1, n. 11, p.9-12, dez. 2001. Disponível em: <<http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/82/83>>. Acesso em: 16 maio 2018.

PELLEGRIN, Tatiana Peruchi de; DAMAZIO, Ademir. Manifestações da contextualização no ensino de Ciências Naturais nos documentos oficiais de educação: reflexões com a Teoria da Vida Cotidiana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p.477-496, dez. 2015. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2529>>. Acesso em: 08 maio 2018.

PRICE, Lance B. et al. The Effects of Circumcision on the Penis Microbiome. **Plos One**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.1-12, 6 jan. 2010. Public Library of Science (PLOS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0008422>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20066050>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ROSA, Letícia Nascimento da; LOPES, Michel Pimentel; PIGATTO, Aline Grohe Schirmer. “O que significa ensinar ciências?”: a compreensão de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais....** Florianópolis: Ufsc, 2017. p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1907-1.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2018.

ROSA, Marcelo D’aquino. **OS FUNGOS NA ESCOLA: ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE MICOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE FLORIANÓPOLIS**. 2009. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

ROSA, Sandra Regina Gimenez; SILVA, Marcos Rodrigues da. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.59-78, jul. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38101>>. Acesso em: 03 out. 2018.

ROSENTHAL, Mariana et al. Skin microbiota: Microbial community structure and its potential association with health and disease. **Infection, Genetics And Evolution**, [s.l.], v. 11, n. 5, p.839-848, jul. 2011. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.meegid.2011.03.022>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3114449/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

SAM, Qi; CHANG, Matthew; CHAI, Louis. The Fungal Mycobiome and Its Interaction with Gut Bacteria in the Host. **International Journal Of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 18, n. 2, p.1-11, 4 fev. 2017. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms18020330>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5343866/>>. Acesso em: 06 set. 2018.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica. **Estado de Santa Catarina, Secretaria de estado da Educação**, 2014. Disponível em: <http://www.sed.sc.gov.br/servicos/professores-e-gestores/16977-nova-proposta-curricular-de-sc-2014>>. Acesso em: 25 out. 2018.

SANTOS, Jean Mac Cole Tavares. Exame Nacional do Ensino Médio: entre a regulação da qualidade do Ensino Médio e o vestibular. **Educar em Revista**, [s.l.], n. 40, p.195-205, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40602011000200013>.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.95-111, 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132001000100007>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100007&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 27 ago. 2018.

SILVA, Michele Sousa da; BASTOS, Sandra Nazaré Dias. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: O ENSINO DA MICROBIOLOGIA ATRAVÉS DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ALTERNATIVOS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas**. Campinas: [s.i.], 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0120-2.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2018.

SILVEIRA, Mariana Leite da; OLIVEROS, Paula Bergantin; ARAÚJO, Magnólia F. F. de. Concepções espontâneas sobre bactérias de alunos do 6º ao 9º ano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas**. Campinas: [s.i.], 2011. p. 1 - 13. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0347-1.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2018.

SOPELSA, Ortenila. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: UMA INTERAÇÃO MEDIADA PELA PESQUISA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p.5-17, abr. 2004. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2294>>. Acesso em: 08 maio 2018.

SOUSA, Ezilmara Leonor Rolim de; TORINO, Gabriela Garcia; MARTINS, Gabriela Bülow. Introdução. In: SOUSA, Ezilmara Leonor Rolim de; TORINO, Gabriela Garcia; MARTINS, Gabriela Bülow. **Antibióticos em Endodontia**: Por que, como e quando usá-los. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2014. Cap. 1.

SOUZA, Mariana Cristina Moreira; ALMEIDA, Sheila Alves de. O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de um ensino de Ciências por investigação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2015, Águas de Lindoia. **Atas**. [s.i]: [s.i], 2015. p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0545-1.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

SOUTO, Emily Karoliny da Silva Cunha et al. A UTILIZAÇÃO DE AULAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE MICROBIOLOGIA. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuibá, v. 10, n. 2, p.59-59, ago. 2015. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID275/v10_n2_a2015.pdf>. Acesso em: 03 out. 2018.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L.. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TURNBAUGH, Peter J. et al. The Human Microbiome Project. **Nature**, [s.l.], v. 449, n. 7164, p.804-810, 18 out. 2007. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/nature06244>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3709439/>>. Acesso em: 03 out. 2018.

**APÊNDICE A – FICHAS DE ANÁLISE DOS FRAGMENTOS DA COLEÇÃO
BIOLOGIA HOJE (ED.2016)**

FRAGMENTO 1		
<p>“O termo vitamina K compreende um grupo de substâncias conhecidas como quinonas. Além de ser encontrada em muitos alimentos (folhas verdes, batata, gema de ovo, óleo de soja, tomate, fígado, leite), ela é fabricada por bactérias que vivem no intestino grosso. Como essa vitamina participa da coagulação do sangue, sua falta pode dificultar o estancamento de hemorragias.”</p>		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
<p>Volume 1. Unidade 2. A química da vida Capítulo 5. Proteínas e Vitaminas Página 61</p>	Benéfica e Utilitarista	Capítulo fala sobre proteínas, enzimas e vitaminas. Cada vitamina é abordada de forma que compreenda quais os benefícios da mesma, onde são encontradas e quais sintomas o corpo apresenta em sua falta.
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 2		
<p>“Os lactobacilos são encontrados em nosso intestino, onde fabricam diversas vitaminas utilizadas pelo organismo, como algumas do complexo B.”</p>		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
<p>Volume 1. Unidade 3. Célula: unidade da vida Capítulo 8. Respiração celular e fermentação Página 104.</p>	Benéfica e Utilitarista	<p>Anteriormente no texto há uma explicação da utilização de lactobacilos na produção de derivados do leite; Fala também da fermentação láctica;</p>
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 3		
<p>“É provocada pelo fungo <i>Candida albicans</i> (monilia), o mesmo que causa o “sapinho” na boca. Na mulher, aparece uma secreção esbranquiçada, acompanhada de coceira, nos órgãos genitais. No homem, pode provocar vermelhidão e coceira na área genital. O tratamento é feito com cremes ou outros medicamentos contra o fungo.”</p>		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
<p>Volume 1. Unidade 4. Reprodução, desenvolvimento e tecidos Capítulo 12. Reprodução Página 176.</p>	Maléfica	<p>Não fala da presença normal do fungo na vagina; O trecho está localizado junto à outras DST;</p>
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 4

“Várias espécies de bactérias vivem associadas a outros organismos causando-lhes doença, ou seja, são parasitas.

Outras bactérias, porém, associam-se a outros seres vivos e obtém alimento sem lhes causar prejuízo. Esse tipo de associação é chamada de **comensalismo**. O termo comensal significa ‘cada um daqueles que comem juntos’. É o caso de muitas bactérias que vivem sobre nossa pele e em nosso sistema digestório: nosso corpo abriga trilhões de bactérias, um número maior que o total de células do próprio organismo.

Há também associações que trazem benefícios a ambos os organismos envolvidos. Algumas bactérias que vivem em nosso organismo, por exemplo, ingerem parte de nosso alimento, mas produzem vitaminas do complexo B e vitamina K. Esse tipo de associação, em que ambas as espécies são beneficiadas, é chamada **mutualismo** (do latim *mutuare* = trocar)”

LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
Volume 2. Unidade 2. Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2. Vírus e procariontes Página 27.	Livre, benfeitora, utilitarista e maléfica.	Interessante perceber que o livro aqui traz termos ecológicos e seus significados para explicar a existência destes organismos no corpo humano; Importante perceber que ele dá a dimensão ao trazer o número de bactérias;
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 5		
Atividade 4 “Um estudante afirmou que as bactérias são prejudiciais aos seres humanos, uma vez que provocam inúmeras doenças. Você concorda com esta afirmação? Porque?		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
Volume 2. Unidade 2. Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2. Vírus e procariontes Página 33.		Atividade que permite que os alunos e o professor façam contextualizações a partir da mesma, uma vez que o texto trata da MH como não sendo apenas patogênica.
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 6		
“Existem muitos fungos parasitas de vegetais, que podem destruir plantações inteiras; e há também fungos parasitas de animais. Nos seres humanos são espécies de fungos as causadoras das chamadas micoses, como as frieiras, a candidíase oral (o popular “sapinho”), entre outras doenças.”		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
Volume 2. Unidade 2. Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 4. Fungos Página 52.	Maléfica	Não há neste capítulo um momento reservado para doenças causadas pelos fungos; Este é o único trecho que fala sobre a relação do CH com os fungos;
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 7		
<p>“O colo é a parte maior, na qual ocorre a absorção da água e dos sais minerais não absorvidos pelo intestino delgado. Nele há também bactérias que fazem parte da microbiota intestinal (também chamada de flora intestinal). Esses microrganismos participam da formação de fezes e da produção de vitaminas do complexo B e vitamina K. As fezes, formadas por água e restos não digeridos (como a celulose), são eliminadas pelo reto, tubo musculoso com abertura para o exterior do organismo através do ânus.”</p>		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
Volume 2. Unidade 5. Anatomia e fisiologia humanas Capítulo 17. Nutrição Página 225.	Benfeitora Utilitarista	Nomeia a microbiota Semelhante à outros 2 trechos da coleção; Fala da formação das fezes; Sinonimiza microbiota com flora
NOMENCLATURA	microbiota intestinal (também chamada de flora intestinal)	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	

FRAGMENTO 8		
<p>“Uma das principais causas de perda dos dentes é a cárie. A cárie se forma quando bactérias que vivem na boca se misturam a restos de comida e à saliva e formam uma película que adere aos dentes, a placa dentária ou bacteriana.”</p>		
LOCALIZAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DA MH	OBSERVAÇÕES
Volume 2. Unidade 5. Anatomia e fisiologia humanas Capítulo 17. Nutrição Página 226.	Maléfica e Livre	Aceita a concepção de que bactérias vivem normalmente na boca; Associa estas bactérias ao desenvolvimento de cáries;
NOMENCLATURA	Não apresenta	
CONTEXTUALIZAÇÃO	Não apresenta	